

基于 LDA 和情感词典对同伴互评内容的情感自动化分析系统的设计与开发

Design and Development of an Automated Analysis System for Emotion in Peer Review

Content Based on LDA and Sentiment Lexicon

郑佳妮^{1*}, 许玮¹

¹浙江工业大学 教育科学与技术学院

* 202105720141@zjut.edu.cn

【摘要】 在信息社会的快速变迁中,教育领域的革新变得愈加关键。同伴互评作为一种促进学生间互动和自我反思的教学工具,近年来受到了广泛关注,然而,传统的人工分析同伴互评内容的方式对教师而言工作量巨大且效率低下。因此,本研究设计了一款基于 LDA 和情感词典对同伴互评内容的情感自动化分析系统,旨在通过智能化手段提升互评分析的质量和效率,优化教育流程。系统包括两个主要功能:文本主题情感分析以及面部实时情绪分析功能,共同致力于解决传统互评过程中存在的低效性和主观性问题。经过严格的开发和测试,该系统表现出良好的可用性和可靠性,证明了其在提高同伴互评质量和促进教育个性化方面的潜力。此研究不仅为教育领域引入了创新的技术解决方案,也为未来的研究和发展奠定了坚实的基础。

【关键词】 同伴互评; LDA; 情感分析; 情感字典

Abstract: In the rapid transformations of the information society, innovation in the field of education has become increasingly crucial. Peer assessment, as a teaching tool that fosters interaction and self-reflection among students, has received widespread attention in recent years. However, the traditional method of manually analyzing the content of peer assessments is labor-intensive and inefficient for teachers. Therefore, this study designed an emotional automation analysis system for peer assessment content based on LDA and sentiment dictionaries, aiming to enhance the quality and efficiency of peer review analysis through intelligent means and optimize the educational process. The system comprises two main functions: text topic sentiment analysis and real-time facial emotion analysis, both of which are dedicated to addressing the inefficiencies and subjectivity inherent in traditional peer assessment processes. After rigorous development and testing, the system has demonstrated good usability and reliability, proving its potential in improving the quality of peer assessments and promoting personalized education. This research not only introduces an innovative technological solution to the field of education but also lays a solid foundation for future research and development.

Keywords: peer assessment, LDA, Sentiment analysis, Sentiment Lexicon

1. 前言

2023 年,随着教育体制改革的深化和信息技术的迅猛发展,教育评价改革成为引导教育发展方向的关键。中共中央、国务院发布的《深化新时代教育评价改革总体方案》强调,要改变不合理的评价导向,减少对分数、升学、文凭、论文和头衔的过分依赖,利用信息技术提升教育评价的专业性和客观性。在此背景下,同伴互评作为在线学习环境中的一种重要评价方法,发挥着不可替代的作用。同伴互评能够促进学习者的积极参与,提升学习成效、动机及自我效能感。然而,面对同伴互评产生的大量文本,传统的人工分析方式效率低下,学生难以精准提炼关键信息。因此,开发一套专门针对教育教学评价的情感分析系统显得尤为必要。本研究旨在结合 LDA 主题建模技术和情感词典,开发一个自动化的情感评语分析工具,

以辅助教师深入理解学生的反馈信息,帮助学生提取同伴评价的关键信息,促进反思与成长。该工具将应用于师范专业信息技术教学法课程的教学中,通过实验研究探究其应用效果,为未来的教育评价实践提供示范。

2. 文献综述

2.1. 同伴互评评语分析

同伴互评 (peer assessment), 即学生在相似背景下对彼此学习成果进行评估, 是过程性评价的一种形式。Topping (1998) 定义了这一概念, 并指出它有助于提升作品质量、知识建构和反思能力。在此过程中, 学习者既是评价者也是被评价者, 促进了自我调节与元认知的发展 (Chien et al., 2020; 毕景刚等, 2020)。研究发现, 同伴互评不仅能提高学习者的动机和情绪体验, 还能改善学习成效和认知方式。例如, 马志强等人(2014)发现同伴互评可以影响作品质量和反思能力。许玮等(2022)的研究表明, 通过 LDA 主题建模和 ENA 认知网络分析, 同伴互评能够促进深层次的知识建构。Lu 等(2012)和 Zong 等(2021)分别探讨了评语的情感和认知维度以及评语长度与质量的关系, 证明了建议性和情感性评语的重要性。

因此, 深入挖掘同伴互评评论中潜在的语义信息和情感因素, 对于教育评价具有深远的意义。当前评语分析主要依赖于内容分析编码和自然语言处理技术, 然鹅, 面对大量的评语数据, 人工编码存在主观性强、效率低下的问题。为解决这些问题, 本研究提出将 LDA 主题建模与情感词典相结合的自动化分析方法, 以在提高同伴互评评语分析的效率和精度。

2.2. LDA 主题建模

LDA 是一种基于贝叶斯理论的三层模型, 最初由 Blei (2003) 提出。它已被广泛应用于评论分析和话题演化研究中。单斌等(2011)和 D.M. Blei 等(2006)分别提出了种子文档指导的话题演化方法和动态主题模型, 以确保话题的一致性和时间连续性。Qi 等(2021)利用 LDA 模型挖掘 MOOC 课程的学生评价, 构建了综合评估系统。这些研究展示了 LDA 模型在教育领域的应用潜力, 特别是在同伴互评中的文本分析方面。然而, 大多数研究在使用 LDA 进行主题聚类后, 均采用人工归纳主题的方式对主题进行命名, 这种方式存在一定的主观性, 且对分析者的数据分析能力要求较高, 限制了该技术在普通学校的推广和应用。因此, 本研究将使用生成式人工智能来实现主题的自动化命名, 旨在提高主题命名的准确性和客观性, 为教育领域的文本分析提供新的技术路径和工具。

2.3. 基于情感词典的情感分析

情感分析利用情感词典来衡量文本的情感倾向, 该方法简单直观, 易于理解。英文中有 SentiWordNet 等成熟工具, 中文则有 HowNet 和大连理工大学的情感词汇库。王一牛等(2008)编制的汉语情感词系统, 将情感信息划分为五个维度, 为中文情感分析提供了有效工具。然而, 随着网络新词的涌现, 情感词典需要不断更新以保持其有效性 (王婷 & 杨文忠, 2021)。因此, 在《信息技术教学法》课程的同伴互评中使用 CAWS 进行情感分析, 可以准确捕捉专业评论中的情感成分。本研究通过结合 LDA 主题建模与情感分析, 致力于探索同伴互评中的知识和情感变化, 提供更加个性化的教育支持。

3. 系统功能实现

3.1. 文本主题情感分析

主题分析功能能够对文本进行聚类主题提取, 并对计算每一条同伴互评评论属于的主题, 得到主题-特征词表, 使用 AI 对得到的聚类主题进行命名, 如图 2 所示。还能够得到文档-主题表, 并通过人工智能得到该主题的具体描述, 如图 3 所示。情感分析功能能够对输入的同

伴互评评语进行文本情感分析，得到积极和消极的值。情感分析结果如图 4 所示。主题情感词云图功能能够显示每个主题下的不同情绪的词云图，用户可以选择主题和情绪，词云图输出结果如图 5 所示。



图 1 互评文本主题情感分析模块

文档-主题表

	content_cutted	topic
0	第一个问题的抛	整体教学完整游刃有余教学质量全程贯穿第一个抛出紧密贴合教学主题引导
1	融入课堂跟着	ppt完善课堂互动学生提起兴趣很好融入课堂跟着老师节奏方案教学设计生活
2	然大方，语言	情境导入新颖有趣抓住学生注意力兴趣教态自然大方语言语速适中讲
3	问题解决过程	教师讲课声音响亮ppt简洁明了引入恰当解决过程教师引导合适开拓学生是
4	教学语言完备	开头设置情景学生注意力教态端正教学语言完备学生引导学生思考学
5	论环节设置也	教师精神表现大方节奏案例生动讨论环节设置
6	清晰明确，对	情境引入设置生动前期分析布置学生清晰明确小组作业分析课堂知识回顾
7	可能会效果好	分析三组同学情况感觉抽出两组经典效果教学法不错提出同学思考课程内
8	的引导者的理	声音洪亮设计符合学生发展教师扮演引导者理解透彻解决方法
9	步对问题的分	引入自然整体讲课感觉特别导入一步步分析整体模拟真实的课堂

注：该主题命名由chat-gpt智能分析获得

主题0：这个主题下的评价主要集中在课堂环节的布置和教学内容的呈现。学生们提到了PPT的使用和讨论

主题1：这个主题下的评价主要涉及到教师的表现和教学技巧。学生们认为教师的教学元素较强，展现出色；

主题2：这个主题下的评价主要集中在教师的引导和教学方法。学生们认为教师扮演了引导者的角色，教学

主题3：这个主题下的评价主要涉及到语言表达和思维逻辑。学生们认为教师的语言流畅，思路清晰，让他

主题4：这个主题下的评价主要涉及到教学内容和学习氛围。学生们提到了教学的幸福感和信息系统的应用。

主题5：这个主题下的评价主要涉及到学习方法和学习态度。学生们提到了学

图 3 文档-主题表以及对主题的解释

主题下情感词云图

您想要分析的是哪一个主题？

0

您选择的主题是: 0

您想要分析的是哪一类情绪？

good

您选择的主题是: good

主题情感词云图

good情感词云图



图 5 词云图分析

主题分析成功!

主题-特征词表

	主题0	概率	主题1	概率1	主题2	概率.2	主题3	概率.3	主题4	概率.4	主题
0	生动讨	None	高水平教学	None	教学引导者	None	互动思维	None	幸福教	None	学习
1	环节	0.0249	不错	0.0341	教师	0.0436	语言	0.0403	幸福	0.0215	学习
2	引入	0.0213	元素	0.0216	引导者	0.0292	思路清晰	0.0317	花园	0.0189	同学
3	ppt	0.02	较强	0.0216	符合	0.0292	完备	0.0294	话题	0.0182	时间
4	整体	0.019	表演性	0.0216	扮演	0.0292	互动	0.0223	探讨	0.0182	寻找
5	小组	0.0186	功底	0.0216	透彻	0.0292	同学	0.0222	方案	0.017	思考
6	感觉	0.018	规整	0.0216	简洁明了	0.0256	注意力	0.0207	教学	0.0169	兴趣
7	真实	0.018	高级	0.0216	开拓	0.0256	反馈	0.0192	体现	0.0153	情感
8	清晰	0.0175	展现出	0.0216	恰当	0.0256	引导	0.0191	引导	0.0148	整体
9	自然	0.0165	技术性	0.0216	合适	0.0256	板书	0.018	案例	0.0145	互动

图 2 主题分析后得到的主题-特征表

主题分析

情感分析

表格说明: sentiment表示情感极性分类结果, 0:负向, 1:中性, 2:正向; positive_prob表示属于积极类别的概率; negative_prob表示属于消极类别的概率; confidence表示分类的置信度; 注: 该情绪值均由百度智能云计算获得

		negative_prob	positive_prob	sentiment	confidence
0	质量良好。全程贯穿着问题，从第一个问题的抛	0.0002	0.9998	2	0.9995
1	子，能够帮助学生提起兴趣很好的融入课堂跟着老	0.0003	0.9997	2	0.9994
2	生的注意力和兴趣；教姿教态自然大方，语言语	0.0022	0.9978	2	0.995
3	了，问题的引入十分恰当，问题的解决过程中教师	0.0097	0.9903	2	0.9784
4	意力的集中较好。教姿教态端正。教学语言完备	0.0054	0.9946	2	0.9881
5	姿把控良好，案例非常生动，讨论环节设置也很	0.0001	0.9999	2	0.9997
6	前期分析的合理，布置学生的任务清晰明确，对	0.002	0.998	2	0.9956
7	觉占比有点多，抽出两组经典的可能会效果好一	0.0235	0.9765	2	0.9479
8	最近发展区的要求，对教师扮演的引导者的理解	0.0474	0.9526	2	0.8948
9	也特别好。导入也非常好。一步步对问题的分析	0	1	2	1

图 4 情感分析结果



图 6 面部实时情绪分析

3.2. 面部实时情绪分析

该模块包括两个功能，实时情绪分析和视频情绪分析，实时或以录屏的方式分析学生在同伴互评时的情绪状态，更好的辅助教师进行情绪的辨别和分析。实时情绪分析可以实时进行人脸框选表情分析，视频情绪分析功能可以通过上传含人物面部的视频来检测人物的情绪，在分析结束后都能够输出情绪起伏折线图于数据库，让管理者清晰地看到学生的情绪变化情况，具体功能页面如图 6 所示。

4.总结与展望

4.1.成果实现

自动化情感分析系统在理论上是针对教育技术学中同伴互评进行开发，实践上系统逻辑主要运用使用 Python 语言编写，达到了教师能够导出数据的目的。本系统通过集成两个功能模块，为教育领域提供了一套智能的情感分析解决方案。文本主题情感分析模块可以通过主题聚类 and 情感分析，提供对同伴互评评语的深入理解，面部实时情绪分析模块则通过摄像头或上传视频，实时捕捉和分析学习者的面部表情，为情感分析提供实时、动态的维度。至此系统开发已经结束，经过一系列的测试，测试结果表明该系统满足预期效果。

4.2.展望

随着我国教育体制的不断改革和发展，同伴互评作为一种新兴的教育理念，有望在更广泛的教育阶段得到推广和应用。在信息化时代背景下，教育行业正积极拥抱信息技术，通过人工智能、大语言模型等创新技术手段，为教学过程注入新的活力。

尽管目前同伴互评在我国高中及初中阶段的应用尚不普及，但随着教育理念的更新和信息技术的发展，我们有理由相信这一新型教学模式将在我国教育领域得到广泛认可和应用。未来的同伴互评内容的情感自动化分析系统将持续优化，精准捕捉学生需求，以个性化、多维度的评价促进学生间的积极互动与学习，为我国教育事业注入新的活力。

参考文献

- 毕景刚、韩颖 & 董玉琦. (2020). 技术促进学生批判性思维发展教学机理的实践探究. 中国远程教育, 41(7), 41-49, 76-77.
- 马志强、王雪娇 & 龙琴琴. (2014). 基于同伴互评的在线学习评价研究综述. 远程教育杂志, 32(04), 86-92.
- 许玮 & 祝思璇. (2022). 同伴互评对学习知识建构过程的实证研究——基于时间序列的认知网络分析[J]. 现代教育技术, 32(01), 44-53.
- 王一牛、周立明 & 罗跃嘉. (2014). 汉语情感词系统的初步编制及评定. 中国心理卫生杂志, (08):608-612.
- 王婷 & 杨文忠. (2021). 文本情感分析方法研究综述. 计算机工程与应用, 57(12), 11-24.
- Topping K. (1998). Peer Assessment between Students in Colleges and Universities. Review of Educational Research, (3), 249-276.
- Chien, S.Y., Hwang, G.J., & Jong, M.S.Y. (2020). Effects of Peer Assessment Within the Context of Spherical Video-Based Virtual Reality on EFL Students' English-Speaking Performance and Learning Perceptions. Computers & Education, 146.
- LU J Y, & LAW N. (2012). Online peer assessment: effects of cognitive and affective feedback. Instructional Science, 40(2), 257-275.
- ZONG Z, SCHUNN C D, & WANG Y Q. (2021). Learning to improve the quality peer feedback through experience with peer feedback. Assessment and Evaluation in Higher Education, 46(6), 973-992.
- Qi C., & Liu S. (2021). Evaluating On-Line Courses via Reviews Mining. IEEE Access, 9:35439-35451.